

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004496

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-123966  
Filing date: 20 April 2004 (20.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 4 月 2 0 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 2 3 9 6 6

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 1 2 3 9 6 6  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	7047950023
【提出日】	平成16年 4月20日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H03K 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 藤田 卓
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 高橋 和晃
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 三村 政博
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

パルス連続発生時間の異なる複数のパルス信号を受信信号として受信する受信端と、前記受信端から出力される信号の少なくとも一つの前記信号毎に異なる所定の遅延時間遅延させることで遅延信号を生成する遅延回路と、前記遅延信号の一方と前記遅延信号の他方若しくは前記信号とを合成する遅延パルス合成回路とを有する受信装置。

【請求項 2】

前記受信信号がパルス連続発生時間の異なる第一および第二のパルス信号で構成される請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 3】

前記受信端は、第一のアンテナと第二のアンテナとからなる請求項 1 または 2 記載の受信装置。

【請求項 4】

前記第一のアンテナは前記信号として前記受信信号を出力し、前記第二のアンテナは前記信号として前記受信信号のうち所定のパルス信号を出力する請求項 3 記載の受信装置。

【請求項 5】

前記第一のアンテナからの信号に対して、前記第二のアンテナからの信号が遅延する遅延時間を前記信号の  $n - (1/2)$  周期分 ( $n$ : 自然数) とする請求項 3 または 4 記載の受信装置。

【請求項 6】

前記受信端から出力される信号のうち少なくとも一つの信号を分配する分配回路を備える請求項 1 または 2 記載の受信装置。

【請求項 7】

前記分配回路と前記遅延回路または前記遅延回路と前記遅延パルス合成回路について周波数特性を有するカップラを用いる請求項 6 記載の受信装置。

【請求項 8】

アンテナからの信号に対して、前記分配回路において分配された信号が遅延する遅延時間を前記信号の  $n - (1/2)$  周期分 ( $n$ : 自然数) とする請求項 6 記載の受信装置。

【請求項 9】

前記遅延信号の一方における所定のパルス信号と、前記遅延信号の他方における所定のパルス信号若しくは前記信号における所定のパルス信号とを用いて受信復調を行う請求項 1 または 2 記載の受信装置。

【請求項 10】

前記第二のパルス信号のパルス連続発生時間が前記第一のパルス信号のパルス連続発生時間より長く、前記所定のパルス信号が前記第二のパルス信号である請求項 4、5 または 9 記載の受信装置。

【請求項 11】

複数のパルス信号を発生させるための制御信号を出力する制御信号発生回路と、前記制御信号より前記複数のパルス信号を発生させるパルス発生回路とを有する送信装置と、請求項 1 ないし 10 のいずれか記載の受信装置から構成される無線システム。

【請求項 12】

前記パルス発生回路として発振回路を用いる請求項 11 記載の無線システム。

【請求項 13】

前記発振回路を周波数可変とする請求項 12 記載の無線システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線装置及び無線システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、主としてマイクロ波帯〜ミリ波帯を用いたパルス無線装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、数百MHzから数GHz以上の非常に広い周波数帯域を用いた、超広帯域（UWB）通信と呼ばれる通信システムの研究開発が活発になってきている。

【0003】

超広帯域通信においては、従来の無線通信とは異なり搬送波を使わず、短パルスを用いて、数百MHzから数GHz以上の非常に広い周波数帯域に周波数成分を拡散させて通信を行う。高速通信や精度良く距離を測定するためには、1ナノ秒以下の超短パルスの制御が必要であるが、従来このような制御は困難であった。しかし、近年の半導体技術の進歩により、このような制御が技術的に可能となってきた。超広帯域通信の利点として、短パルスを用いるため多くのユーザの通信分離することが容易となり、同時並行で通信を行うことができること、非常に広い周波数帯域に周波数成分が拡散されるため特定の周波数によるノイズや電波干渉を全体として受けにくいことが挙げられる。

【0004】

従来のパルス無線装置における構成要素の一部としては、例えば特許文献1に記載されたパルス発生回路、特許文献2に記載されたパルス信号の復調回路、特許文献3に記載されたS/N改善効果を有する信号復調回路はパルス無線装置にも適用可能である。

【0005】

図8に特許文献1に記載された従来のパルス発生回路を示す。

【0006】

図8において、パルス発生回路は任意のアナログ波形信号を発生するアナログ波形発生回路801、インダクタ802、安定領域と不安定領域を有する負性抵抗素子からなる回路803より構成されている。アナログ波形発生回路801から発生したアナログ波形信号はまずインダクタ802に入力される。インダクタ802において、アナログ波形信号の波形変換がされた後、波形変換されたアナログ波形信号が負性抵抗素子からなる回路803に入力される。負性抵抗素子からなる回路803は、波形変換されたアナログ波形信号に応答して安定領域と不安定領域にその動作状態を変化させ、不安定領域で発振する。インダクタ802において、この不安定領域で発振するように、アナログ信号を波形変換することによってアナログ波形信号の1パルスを複数の短いパルスに分割する。

【0007】

また、図9に特許文献2に記載された従来のパルス信号復調回路を示す。

【0008】

図9において、パルス信号復調回路は、アンテナ904から受信したパルス列信号をアナログ信号に変換する受信ユニット901、異なるパルス発生基準を有する受信パルス発生回路902、各受信パルス発生回路902から発生したパルス信号を並べることで受信データ信号列を生成する合成判定回路903より構成されている。パルス信号復調回路は受信したパルス列信号を受信ユニット901でアナログ信号に変換し、異なるパルス発生基準を複数個有する受信パルス発生回路902に入力する。各受信パルス発生回路が発生したパルス信号を合成判定回路903で並べることで、受信データ信号列を生成する。

【0009】

さらに、図10に特許文献3に記載された従来のS/N改善効果を有する信号復調回路を示す。

【0010】

図10において、遅延回路1001は $\tau f = n \tau c$ の遅延時間を生じさせる回路であり

、 $\tau_c$ はFM変調時の変調周波数の繰返し周期であるため、いわゆる遅延検波をFM変調波の復調に適応することにより、合成回路1002において、繰返し波である変調信号は足し合わされるが、無相関波である雑音成分は足し合わされない。これにより、希望波と雑音成分の比を大きくすることによってS/Nを改善する。

#### 【0011】

また特に例を示さないが、SS通信等にて、ユーザ毎に異なる拡散符号を使用することで、同一の周波数帯域に複数のユーザ信号を重ね合わせること(CDMA)が可能となる。このCDMAは移動体通信においても使用されているが、例えば基地局から近い移動局と、遠く離れた移動局が同時に通信を行う場合、基地局から近い移動局からの電波は距離が近いこと減衰が小さく、大きな信号として基地局に到達し、逆に基地局から遠く離れた移動局からの電波は、距離が遠いためより大きく減衰し、小さな信号として基地局に到達する。この場合、基地局では大きな信号にあわせて受信系の電力レベル調整がなされるため、小さな信号を復調することができない、遠近問題が発生する。遠近問題を解決する手段の一つとして、基地局から近い移動局の送信電力を低くする、送信電力制御が知られている。送信電力制御とは、移動局が基地局からの制御情報に基づいて送信電力を制御することをいう。これにより、基地局から遠く離れた移動局からの電波と、近くの移動局からの電波の信号電力レベル差が小さくなり、双方を受信復調可能な受信系の電力レベル調整が可能となる。

【特許文献1】特表2003-513501号公報(第15頁、図3)

【特許文献2】米国特許第6,452,530号明細書(第2頁、FIG.1)

【特許文献3】特開平10-190356号公報(第9頁、図4)

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2記載の従来の構成では、遠方の無線装置からの電波と、近くにある他の無線装置からの電波を同時に受信すると、前記遠近問題により、電力の大きな信号に応じて受信電力レベル制御がされてしまい、電力の小さな信号を受信復調することができなかつたり、信号同士が干渉して信号処理誤りが生じるという課題があった。特許文献3に記載のS/N改善技術は、規則性信号が重畳可能で、非規則性信号は重畳不可能であることを利用しているため、複数の無線装置からの規則性信号の分離は困難である。また、送信電力制御の技術は、1対多通信において有効な手法であり、複数の無線リンクが存在する場合には、各リンク間の横断した複雑な無線制御が必要となる、例えば、他の無線装置同士が遠距離で通信を行っている場合、その近くにある別の近距離で通信を行っている無線装置の受信レベルに合わせて、遠距離で大きな送信電力にて通信を行っている無線装置の送信電力を下げることはできない。

#### 【0013】

さらに、無線装置の通信方式を時分割多重、周波数分割多重、符号分割多重とした場合においても、構成が複雑となり、機器が大型化、高額化してしまう。

#### 【0014】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、パルス連続時間の異なる複数のパルス信号を用いた無線装置が存在する場合、受信パルス列より、異なる遅延時間のパルス列を生成し、これを合成することによって、妨害波となるパルス列を相殺し、希望波のパルス列のみを安定して復調可能な量産性に優れた無線装置を小型かつ安価に提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0015】

前記従来の課題を解決するために、本発明の無線装置は受信したパルス列を遅延させる遅延回路と、受信したパルス列と遅延させた受信パルス列を合成する遅延パルス合成回路とを備える。

#### 【0016】

本構成によって、例えば、妨害波となるパルス列を相殺し、希望波のパルス列のみを安定して復調可能な無線装置を小型かつ安価に実現する。

#### 【0017】

また、周波数分割多重通信で必要となる複数の周波数帯の異なるフィルタ又は周波数可変のフィルタを必要としないので、量産性にも優れている。例えば、周波数分割多重方式の場合、多重化された信号から任意の周波数の信号を高速に選択して取り出すために、複数の周波数帯の異なるフィルタ及び受信系ブランチを備えるか、複数の周波数帯に特性を変化することの可能な周波数可変フィルタといった特殊な回路が必要となるが、本発明においてこのような回路が不要となるため量産性に優れている。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明の無線装置によれば、妨害波となるパルス列を相殺し、希望波のパルス列のみを安定して復調可能な量産性に優れた無線装置の小型かつ安価な実現が可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### 【0020】

（実施の形態1）

図1（a）は、本発明の実施の形態1における、パルス無線装置の受信側のブロック図である。

#### 【0021】

図1において、101は遅延回路、102は遅延パルス合成回路、103は受信可変利得増幅器、104は受信端である。

#### 【0022】

以上のように構成されたパルス無線装置の受信側のブロック図について、図1（a）を用いてその動作を説明する。まずパルス信号はパルス無線装置の受信側で受信され、遅延回路101および遅延パルス合成回路102に入力される。遅延回路101は $\tau$ の遅延時間を有する。受信パルス信号を遅延回路101に入力することにより、遅延受信パルス信号が作られる。受信パルス信号を遅延パルス合成回路102で合成する。合成された後、遅延パルス合成回路102の出力は、この遅延受信パルス信号と受信可変利得増幅器103において増幅される。

#### 【0023】

図1（b）はパルス信号を合成する様子の具体例を示す図であり、短いパルス信号を希望信号、長いパルス信号を妨害信号としている。受信信号には短いパルス信号と長いパルス信号が混在している。このままでは、パルス連続時間の長い妨害信号の積算電力が大きいため、例えば受信可変利得増幅器103が妨害信号で飽和したり、妨害信号の電力を合わせた利得制御をしてしまい、希望信号を復調できない。また、同期、復調をパルス連続時間の長い信号に対しても行うため、信号処理時間や信号処理誤りの増加につながる。そこで遅延回路101で遅延時間を有するパルス信号をつくる。具体的には、この受信信号が受信された後、受信端104からの受信信号と遅延回路101で $\tau$ の遅延時間で遅延された受信信号がそれぞれ出力される。遅延回路101から出力された受信信号は受信端104から出力された受信信号よりも $\tau$ の遅延時間で遅延するが、 $\tau$ の遅延時間は受信信号の短いパルス信号が占める時間よりも大きくなければならない。これにより、遅延パルス合成回路203の出力では、短いパルス信号は2つのパルスが存在するのに対し、長いパルス信号は部分的に相殺され、相殺された長いパルス信号におけるパルス列の振幅は小さくなるので、積算電力を大きく減じることができる。

#### 【0024】

なお、 $\tau$ の時間が、例えば長いパルス信号の半周期分の時間であれば、妨害波のパルス列を180度位相差で合成することができるため、信号は大きく相殺され、より積算電力を大きく減じることができる。

#### 【0025】

以上の構成とすることで、受信可変利得増幅器103は希望信号に適した動作を行い、短いパルス信号を復調することが可能となる。

#### 【0026】

これにより、簡単な構成で、妨害信号となるパルス信号を相殺し、希望信号のパルス信号のみを安定して復調が可能となる。従来の無線装置において、時分割多重、周波数分割多重、又は符号分割多重を必要とすることから機器が大型化、高額化するのに対し、本発明では時分割多重等を行う必要がないので、機器が大型化、高額化せず、量産性に優れた無線装置を実現できる。

#### 【0027】

なお、上記では、受信信号をパルス連続時間の長い信号と短い信号の2種類とした例で説明したが、受信端104からの受信信号が3種類以上出力される場合においても、各々の受信信号に対して異なる遅延時間を有する遅延回路を設けることで、同様の効果を奏するものとなる。具体的には、受信端からの受信信号が3つ出力される場合において、遅延回路を1～3つ設けることができる。

#### 【0028】

以上では、妨害信号の受信増幅器への影響について説明したが、例えば、受信ミキサ、受信IF増幅器等にも同様の影響が発生し、以上の構成は、これらへの影響を軽減し、希望信号を安定して復調するという効果も合わせて有する。

#### 【0029】

図2(a)はパルス無線装置の送信側でのパルス発生回路のブロック図である。図2(a)において、201は切替信号発生回路、202は制御信号発生回路、203は波形変換回路、204はパルス発生回路としての発振回路である。

#### 【0030】

以上のように構成されたパルス無線装置の送信側でのパルス発生回路のブロック図について、図2(a)を用いてその動作を説明する。切替信号発生回路201は、シンク関数1周期分をパルス1つとした場合において、例えば、パルス発生時間の短いパルス信号としてパルス1つのみを発生させる切替信号と、パルス発生時間の長いパルス信号として数十のパルスを連続して発生させる切替信号を切替て出力する。具体的には、切替信号発生回路201から切替信号として0が出力されれば、制御信号発生回路202は $\Delta n s$ の間だけパルス信号を出力する制御信号を発生させる。切替信号発生回路201から切替信号として1が出力されれば、制御信号発生回路202は $\Delta \times 10 n s$ の間だけパルス信号を出力する制御信号を発生させる。202は切替信号発生回路201の切替信号に基づき、各パルス発生時間に応じた制御信号を波形変換回路203へ出力する。波形変換回路203は制御信号を発振回路204の動作に適したパルス発生制御信号に変換する。例えば、波形変換回路203は、コイル、抵抗器、オペアンプ、又はこれらの素子を含めたIC等で構成されており、コイルのインダクタ値により制御信号の立上がり特性や立下り特性を調整したり、複数の抵抗器やオペアンプを用いて制御信号の振幅やDCオフセット値を調整したりする。波形変換回路203において生成されたパルス発生制御信号は、例えば発振回路204の電源端子に加える電圧として発振回路204の発振と停止の時間を制御することで、パルス信号を発生させる。

#### 【0031】

なお、実施例では、パルス発生回路として発振回路204を用いたが、パルス信号を発生させる回路であればよく、また、発振回路204の回路構成にも限定されない。

#### 【0032】

つぎに、パルス発生時間の切替方法として、パルス発生時間の短いパルス信号又はパルス発生時間の長いパルス信号のいずれかを一定時間毎に所定回数発生させてもよい。これにより、パルス発生時間の短いパルス信号又はパルス発生時間の長いパルス信号のいずれかを発生させることができる。

#### 【0033】



さらに、図 2 (b) は切替信号発生回路 201 からの制御信号に応じて、発振回路 204 におけるパルス発生時間の切替を示す図であるが、このようにパルス発生時間の短いパルス信号及びパルス発生時間の長いパルス信号の両信号を一定時間の間に所定回数ずつ混在するように発生させてもよい。

#### 【0034】

なお、パルス信号発生時間を  $\Delta n s$  と、 $\Delta \times 10 n s$  の 2 種類とした場合について記載したが、これに加えて、他のパルス発生数の組合せとした場合においても同様の効果を奏するものである。具体的に、切替信号発生回路 201 においてパルス発生時間に応じたパルスの個数を設定することができるので、長いパルス信号、短いパルス信号のそれぞれについてパルス発生数を設定する。例えば、制御信号発生回路 202 は、切替信号発生回路 201 の切替信号として 0 が出力されれば  $\Delta \times 5 n s$ 、1 が出力されれば  $\Delta \times 15 n s$  とすることで、パルス発生時間に対応するパルス発生数を自由に調整することができる。

#### 【0035】

また、パルス発生数を 3 種類以上としても、同様の効果を奏するものである。具体的には、切替信号発生回路 201 による各切替信号の命令をテーブルで表現し、テーブルを切替信号発生回路 201 にあらかじめ記憶させておく。例えば、3 種類のパルス発生時間を有するパルス信号からなる受信信号の場合において、制御信号発生回路 202 は、切替信号発生回路 201 の切替信号として 01 が出力されれば  $\Delta \times 5 n s$ 、10 が出力されれば  $\Delta \times 10 n s$ 、11 が出力されれば  $\Delta \times 20 n s$  の時間に対応する数のパルス信号を順次発生させるようにし、切替信号として 00 が出力されればパルス信号を発生しないようにすることで、パルス発生時間に対応するパルス発生数を自由に調整し、かつ 3 種類のパルス発生時間を有するパルス信号からなる受信信号をつくり出すことができる。また、各切替信号の命令をテーブルで表現することから、4 種類以上のパルス発生時間を有するパルス信号からなる受信信号をつくり出すこともできる。

#### 【0036】

(実施の形態 2)

図 3 (a) は、本発明の実施の形態 2 における遅延回路のブロック図である。

#### 【0037】

前述の実施の形態 1 と異なるのは、本実施の形態では、無線装置の受信側の受信端として 2 つのアンテナで受信される構成とした点である。

#### 【0038】

図 3 (a) において、301 は第一のアンテナ、302 は第二のアンテナ、303 は受信復調部である。

#### 【0039】

実施の形態 1 に記載のパルス発生回路で発生させた短いパルス信号と長いパルス信号の周波数成分として、短いパルス信号は広い帯域に広がり、長いパルス信号は狭い帯域のみに広がる。そこで、狭い周波数帯域の信号のみを受信する第二のアンテナにより受信信号のうち長いパルス信号のみを受信し、広い周波数帯域の信号を受信する第一のアンテナにより受信信号のうち長いパルス信号、短いパルス信号の両方を受信する。

#### 【0040】

図 3 (b) は、本発明の実施の形態 2 におけるパルス信号の合成を示す図である。実施の形態 1 と同様に、長いパルス信号と短いパルス信号とを合成することによって、遅延合成回路 102 の出力では、短いパルス信号は 1 つのパルスが発生するのに対し、長いパルス信号は部分的に相殺され、積算電力を大きく減じることができる。以上の構成とすることで、受信復調部 303 は飽和することなく短いパルス信号を復調することが可能となり、簡単な構成で、妨害信号となる長いパルス信号を相殺し、希望信号の短いパルス信号のみを安定して復調可能な、量産性に優れた無線装置を実現できる。

#### 【0041】

なお、短いパルス信号と長いパルス信号との 2 種類のパルス信号からなる受信信号について触れたが、多種類のパルス信号からなる受信信号の場合についても、同様の効果を奏

するものである。

#### 【0042】

また、以上では、複数のアンテナを用いた例について述べたが、図4（a）に示すように広い周波数帯域を有するアンテナ401、狭い周波数帯域にて均一な分配特性を有する分配回路402を用いることで、アンテナを一つとして構成しても同様に実施可能である。即ち、アンテナ401が広い周波数帯域にわたりパルス信号を受信することができるので、長いパルス信号と短いパルス信号の両方からなる受信信号を受信することができる。一方、分配回路402において所定の周波数帯域のパルス信号のみを分配する。分配可能な周波数帯域の範囲が小さくなるほど、分配可能なパルス信号の長さが大きくなることから、長いパルス信号のみを遅延回路101へ分配することとなる。

#### 【0043】

分配回路402から遅延回路101に入力された長いパルス信号は時間 $t$ だけ遅延され、遅延された長いパルス信号とアンテナ401において受信した受信信号とが遅延合成回路102において、同様に合成される。この場合、アンテナ401において受信した受信信号における短いパルス信号は相殺されない一方、長いパルス信号は部分的に相殺され、積算電力を大きく減じることができる。

#### 【0044】

図4（b）は分配回路402の周波数特性の図であり、分配回路402により所定の周波数帯域について等分配されていることを示している。

#### 【0045】

具体的には、分配回路402の遅延回路101側の出力における通過損失403がほぼ一定であるのに対し、分配回路402の遅延合成回路102側の出力における通過損失404はパルス信号の周波数帯域に応じて変化する。所定の周波数帯域の場合には、両者の通過損失が同一となるため、所定の周波数帯域に対応する長さのパルス信号は等分配されることで、遅延回路101に入力される。所定の周波数帯域以外の場合には、両者の通過損失が異なるため、パルス信号は等分配されず、遅延回路101に入力されない。

#### 【0046】

図4（c）は分配回路402及び遅延合成回路101としてブランチャインカップラ405を用いた場合の配置図である。図4（c）において、406は終端抵抗、407はコンデンサ、408は可変容量コンデンサ、409はブランチャインカップラ405を構成する素子、410～417は端子である。ブランチャインカップラ405は、所定の周波数帯域における中心周波数時に $1/4$ 波長（つまり位相量 $90^\circ$ ）となる4本の線路がリング状に構成されているものである。線路の位相量が中心周波数時に $90^\circ$ であれば、回路が完全整合、完全分離となる。即ち、アンテナ401が受信したパルス信号において、パルス信号が所定の中心周波数を有する場合には、ブランチャインカップラ405は分配回路402としての機能を有する。また、アンテナ401からのパルス信号は端子412には $90^\circ$ 遅れで、端子413には $90 \times 2^\circ$ 遅れで出力される。端子412の出力に対して端子413の出力が $90^\circ$ 遅れることから、ブランチャインカップラ403は遅延回路101としての機能も有する。なお、端子412、端子413間はアイソレーションされるので、パルス信号が伝達されない。

#### 【0047】

さらに、ブランチャインカップラ405における分配特性の原理より、ブランチャインカップラ405は、合成回路としての特性を併せ持つ。なお、端子414、端子415間はアイソレーションされるので、パルス列信号が伝達されない。

#### 【0048】

本発明は、超広帯域（UWB）通信システムにおける無線装置に関するものであるため、高周波領域においては分布定数回路の特性を考慮する必要がある。この場合、終端抵抗406は、インピーダンス整合をとるためのものである。また、コンデンサ407、可変容量コンデンサ408はパルス信号の位相を進ませるため、中心周波数の $1/4$ 波長より

も短い線路でパルス信号の位相を90度遅らせることができる。このことから、コンデンサ407はブランチャインカップラ405の小型化及び狭帯域化を図るために動作する一方、可変コンデンサ408は遅延回路として動作する。

#### 【0049】

なお、ブランチャインカップラ405だけでなく、ラットレースや並行結合線路型のカップラでも周波数特性を有するものであり、ブランチャインカップラ405と同様の効果を奏する。

#### 【0050】

さらに、実施の形態1及び実施の形態2は、短いパルス信号を希望信号とした例について述べたが、長いパルス信号を希望信号とすることで、復調処理の冗長性を増すように動作させることも可能である。復調処理としては、例えば図5の合成受信信号に示すように、第一の時間領域と第三の時間領域の2回、同一の信号（長いパルス信号）を復調処理することが可能となる。遅延時間（第二の時間領域）は任意に制御可能であるため、例えば、第一の時間領域で同期処理を行い、第三の時間領域で信号を復調処理するという使い分けも可能である。

#### 【0051】

（実施の形態3）

図6は、本発明の実施の形態1及び実施の形態2における無線装置を用いた通信システムを示す図である。

#### 【0052】

図6において、ホームサーバー601、TV602、オーディオプレーヤー603の3台は、例えば一つの部屋の中にあり、その距離は数mである。この場合、相互の通信は短いパルス信号を用い、広い周波数帯域に信号を広げることで、単位周波数あたりの周波数成分を非常に小さくし、他の狭帯域通信システムに影響を与えずに通信を行うことが可能である。この際、本発明の無線装置間の通信、例えばホームサーバー601-TV602の通信と、ホームサーバー601-オーディオプレーヤー603の通信は、時分割や周波数分割によって相互に通信に障害をきたさないように分離される。

#### 【0053】

ここで、例えば隣の部屋にて無線装置搭載のPC605の使用を開始し、ホームサーバー601と無線信号での通信を開始すると、ホームサーバー601とPC605の通信距離は遠く、その経路には壁604等が存在するため、より大きな電力の信号で通信する必要があり、狭い専用周波数帯域を用いた通信を行う必要がある。従来の無線装置は、通信対象であるホームサーバー601と比べて近い距離にあるオーディオプレーヤー603に対して大きな電力の信号を放射してしまい、例えば、TV602とオーディオプレーヤー603の通信を妨げてしまうという課題を有していた。しかしながら、実施の形態1及び実施の形態2に記載の無線装置を用いることで、近距離の通信（TV602-オーディオプレーヤー603の通信）に広い周波数帯域に対応する短いパルス信号を用い、遠距離の通信（ホームサーバー601-PC605の通信）に狭い専用周波数帯域に対応する長いパルス信号を用いることで、オーディオプレーヤー603はPC605からの長いパルス信号を相殺する。これにより、オーディオプレーヤー603において、遠距離通信に使用される電波の受信電力を抑えるため、遠距離通信に使用される電波に妨害されることなく、近距離通信に使用される電波を用いて通信することができる。

#### 【0054】

なお、遠距離通信を狭い周波数帯域で行うことは、他の狭帯域通信システムとは異なる周波数帯で通信を行うことで、周波数分割通信が可能となることも示す。

#### 【0055】

また、他の狭帯域通信システムからの信号が妨害信号となり、本実施の形態における無線装置間の通信に障害が生じる場合、パルス信号を長くすることで狭い周波数帯域にその周波数成分を集中し、他システムからの干渉を受けにくくするように用いても良い。即ち、使用する周波数帯域を狭めることで、他の無線装置と重なる周波数帯域をなくすように

する。

#### 【0056】

また、パルス列を長くすることによって送信電力を切替て、より大きなC/N比を必要とする多値変調による通信容量の大きな通信を行ってもよい。

#### 【0057】

また、実施の形態1及び実施の形態2に記載の発振回路を周波数可変とすることで、通信に使う周波数帯を変えて、周波数分割多重の無線システムを構築しても良い。なお、周波数可変の発振回路としては特に限定はなく、バラクタダイオードを使った電圧制御発振器などの既知の回路を用いることができる。

#### 【0058】

さらに、発振周波数を大きく変えることによって、例えば短いパルス列の通信を60GHz帯、長いパルス列の通信を20GHz帯といった組み合わせも可能である。発振周波数を大きく変える手段としては、例えば発振周波数の高次発振周波数を用いることや、複数の発振状態を遷移させること、複数の発振器を切替てもちいることがあげられる。

#### 【0059】

以上の無線システムでは、前述の実施の形態1及び実施の形態2の無線装置を用いることで、簡単な構成で、安価に通信距離、通信エリア、通信速度の通信装置を切り替え又は組み合わせた通信システムを実現できる。

#### 【0060】

（実施の形態4）

図7は、本発明の実施の形態1及び実施の形態2における無線装置を用いた測距システムを示す図である。

#### 【0061】

図7において、移動体A701には前述の無線装置が搭載されており、その近くに他の移動体B702及び移動体C703が存在する。例えば、移動体A701が移動する場合、移動体B702または移動体C703との衝突を避けるため、あるいは前方を移動する移動体を一定間隔で追いかけるような追従行動を行う場合、お互いの距離を測る必要がある。

#### 【0062】

例えば、短いパルス信号を用いて移動体A701の無線装置から送信されたパルス信号が他の移動体B702に反射して再び移動体A701で受信するまでの時間を測定することで、その飛行時間より距離を算出することができる。

#### 【0063】

また、長いパルス信号を用い、送信するパルス信号に適当な周波数変調を施すことによって、移動体A701の無線装置から送信されたパルス信号と、他の移動体C703に反射して再び移動体A701で受信した反射信号のビート周波数より距離を算出することができる。

#### 【0064】

一般に、以上に記載した短いパルス信号を用いた測距はパルス測距、長いパルス信号を用いた測距をFM-CW測距であり、本発明の実施の形態1及び実施の形態2における無線装置を用いることで、パルス信号の長さを任意に変化させることで、パルス測距とFM-CW測距を切替又は組み合わせた測距システムが実現できる。

#### 【0065】

なお、パルス測距とFM-CW測距の切替方法としては、例えば、図7では、近い位置にある移動体B702は測距精度が高く、測距エリア（この例では水平面指向角）の広いパルス測距で距離検出を行い、遠い位置にある移動体C703は他システムに影響を与えずに送信電力をあげることができ、高指向性アンテナが実現しやすいFM-CW測距で距離検出を行う構成を示している。

#### 【0066】

なお、通常のパルスを用いた測距システムでは、送信パルスと測距対象からの反射パル

スを分離するため、反射パルス受信前に、次の送信パルスを発射することができないが、前述の実施の形態3における通信システム同様、短いパルス信号と長いパルス信号は干渉しないため、短いパルス信号の測定対象からの反射パルスの受信とは関係なく、連続して長いパルス信号を送信することが可能であるため、パルス測距とF M—C W測距を連続して行うことができる。

#### 【0067】

また、通常のパルス測距において、遠方を高速で移動する物体を対象とした場合、反射パルスの飛行時間中に、物体が高速で移動するため測距精度が劣化するという問題に対しても、送信するパルス信号毎にパルスの数を変化させることで、反射パルスを待つことなく連続してパルス列を送信しても送信信号と反射信号を分離することができるため、短い時間周期で測距することができ、高速で移動する対象に対しても高い測距精度が実現できる。

#### 【0068】

また、通常のパルス測距において、極端に近い対象では、送信信号と反射信号の分離ができないため測距が困難であるという問題に対しても、送信するパルス信号毎にパルスの数を変化させることで、異なるパルス数の信号との遅延時間を測定することで、

遅延時間＝飛行時間＋（第2のパルス数の信号を受信した時刻－第1のパルス数の信号を送信した時刻）

となり、この飛行時間より距離を算出することが可能となる。

#### 【0069】

さらに、実施の形態3同様、発振回路を周波数可変とすることで、測距に使う周波数帯を変えて、他システムとの干渉を回避できる周波数分割多重の測距システムを構築しても良い。

#### 【0070】

以上の無線システムでは、前述の実施の形態1及び実施の形態2の無線装置を用いることで、簡単な構成で、安価に測距距離、測距エリアの異なる測距装置を切替又は組み合わせた測距システムを実現できる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0071】

本発明にかかわるパルス無線装置は、複数のパルス信号を用いた無線装置が存在する場合、受信パルス列より、異なる遅延時間のパルス列を生成し、これを任意の時間関係で合成することによって、妨害波となるパルス列を相殺し、希望波のパルス列のみを安定して復調可能な、量産性に優れた無線装置を小型かつ安価に提供することをして有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0072】

【図1】（a）本発明の実施の形態1におけるパルス無線装置の受信側のブロック図  
（b）本発明の実施の形態1におけるパルス信号の合成を示す図

【図2】（a）本発明の実施の形態1におけるパルス無線装置の送信側のブロック図  
（b）本発明の実施の形態1におけるパルス発生回路のパルス発生時間切替を示す図

【図3】（a）本発明の実施の形態2における遅延回路のブロック図（b）本発明の実施の形態2におけるパルス信号の合成を示す図

【図4】（a）本発明の実施の形態2における分配回路・遅延回路のブロック図（b）本発明の実施の形態2における分配回路の周波数特性の図（c）本発明の実施の形態2におけるブランチャインカップラの図

【図5】本発明の実施の形態2における長いパルス信号を希望信号とした場合のパルス合成を示す図

【図6】本発明の実施の形態3における通信システムを示す図

【図7】本発明の実施の形態4における測距システムを示す図

【図8】従来のパルス発生回路のブロック図

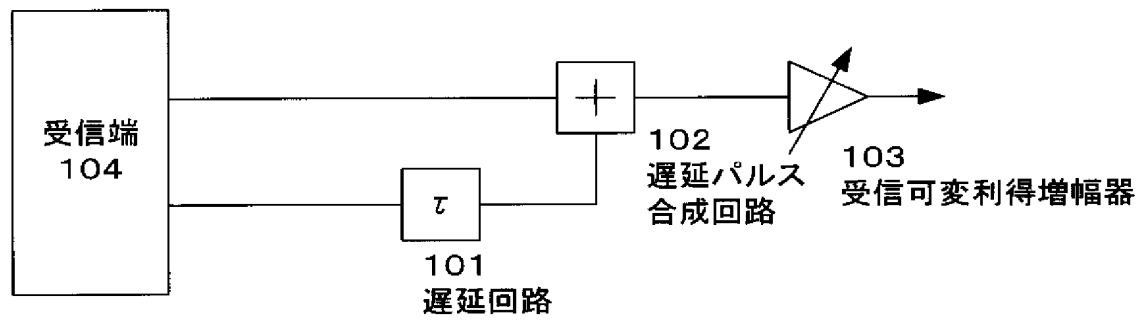
【図 9】従来のパルス信号復調回路のブロック図

【図 10】従来の S/N 改善効果を有する信号復調回路のブロック図

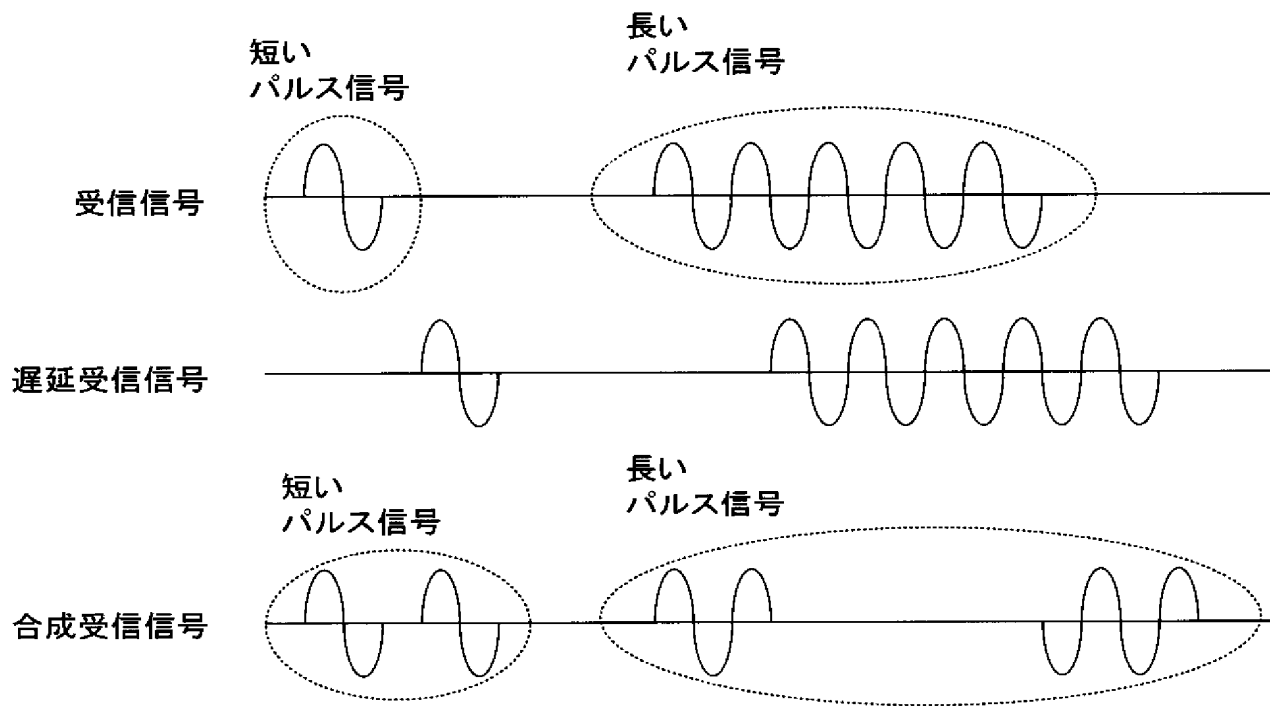
【符号の説明】

【0073】

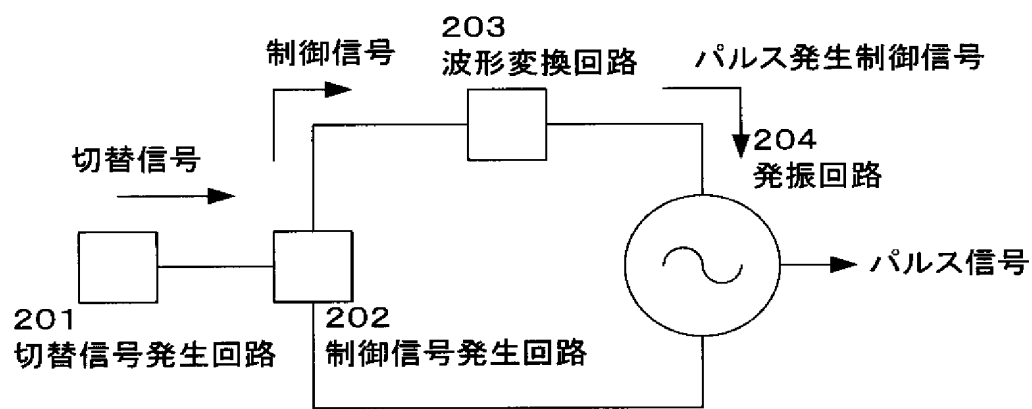
- 101 遅延回路
- 102 制御信号発生回路遅延パルス合成回路
- 103 受信可変利得増幅器
- 201 切替信号発生回路
- 202 制御信号発生回路
- 203 波形変換回路
- 204 発振回路
- 301 第一のアンテナ
- 302 第二のアンテナ
- 303 受信復調部
- 401 アンテナ
- 402 分配回路
- 403 遅延合成回路102側における分配回路402の通過損失
- 404 遅延回路101側における分配回路402の通過損失
- 405 ブランチラインカップラ
- 406 終端抵抗
- 407 コンデンサ
- 408 可変容量コンデンサ
- 409 素子
- 410、411、412、413、414、415、416、417 端子
- 601 ホームサーバー
- 602 TV
- 603 オーディオプレーヤー
- 604 壁
- 605 PC
- 701 移動体A
- 702 移動体B
- 703 移動体C
- 704 広く短い測距エリア
- 705 狭く長い測距エリア
- 801 アナログ波形発生回路
- 802 インダクタ
- 803 負性抵抗からなる回路
- 901 受信ユニット
- 902 受信パルス発生回路
- 903 合成判定回路
- 904 アンテナ
- 1001 遅延回路
- 1002 合成回路



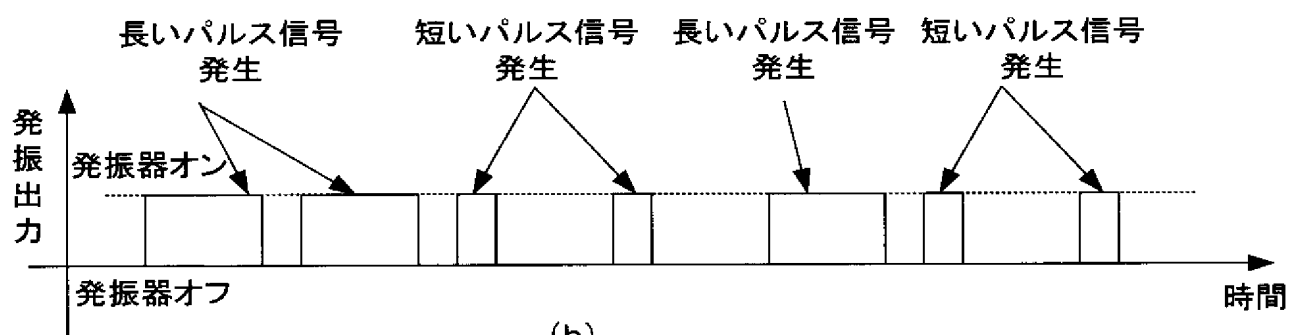
(a)



(b)

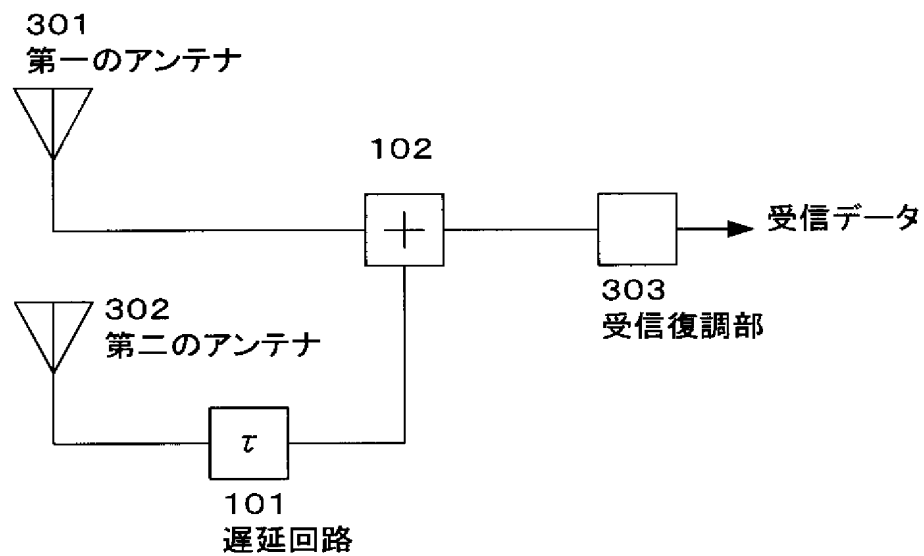


(a)

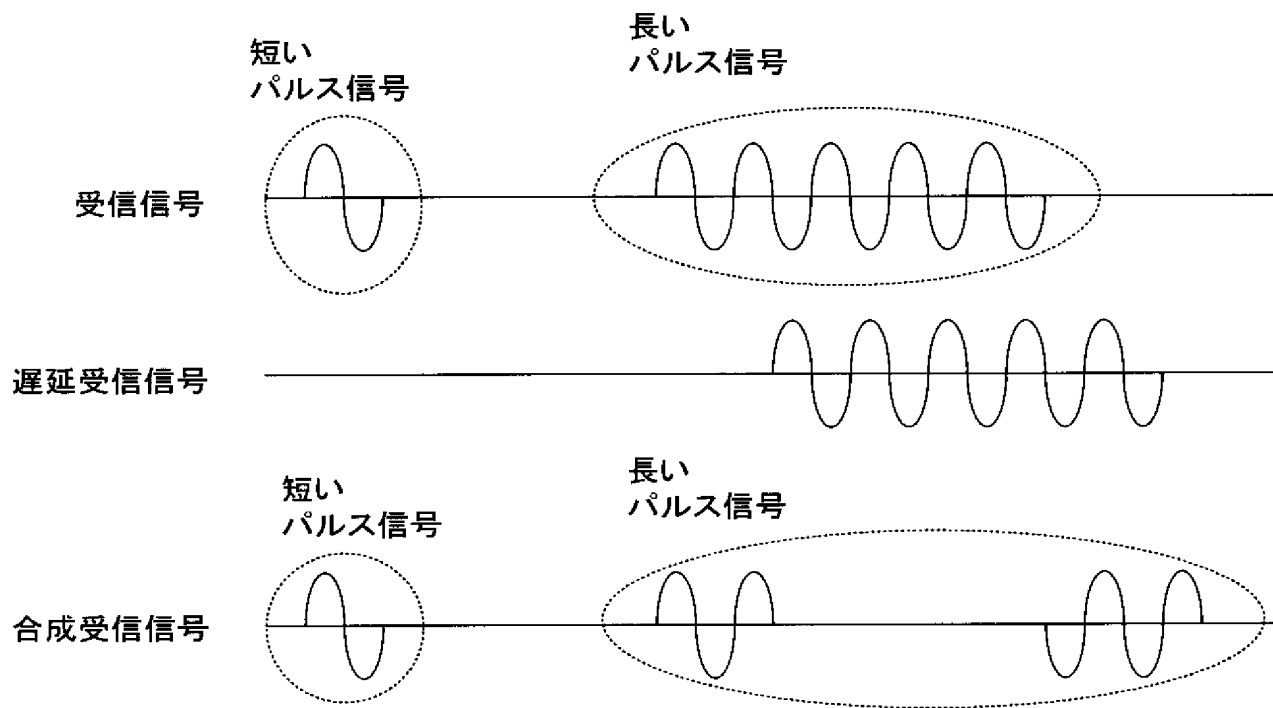


(b)



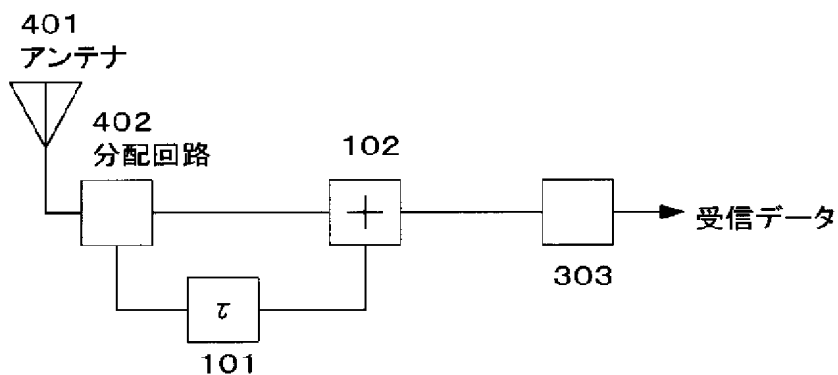


(a)

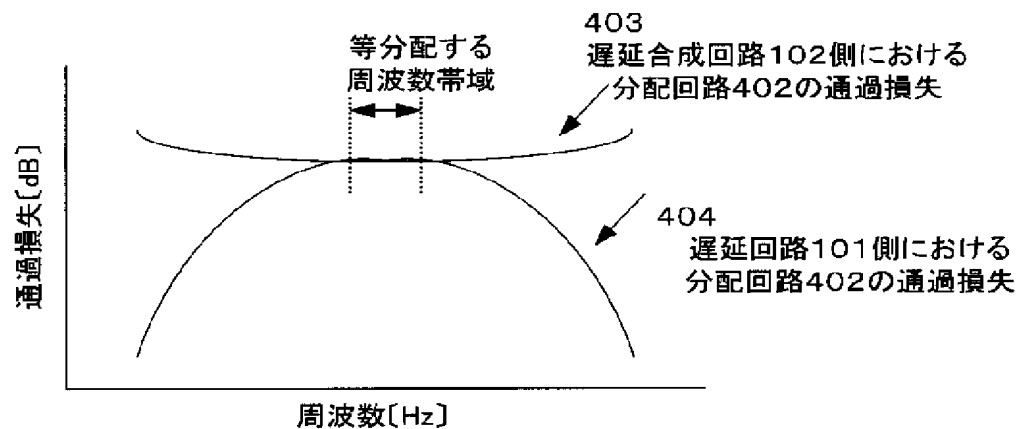


(b)

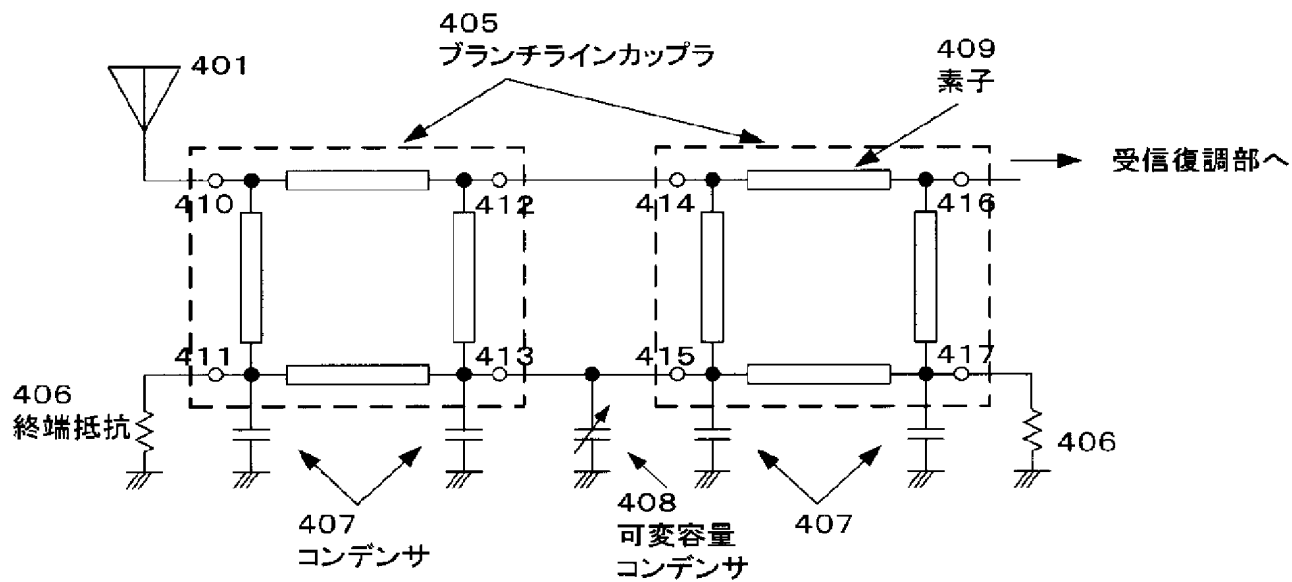
【図 4】



(a)

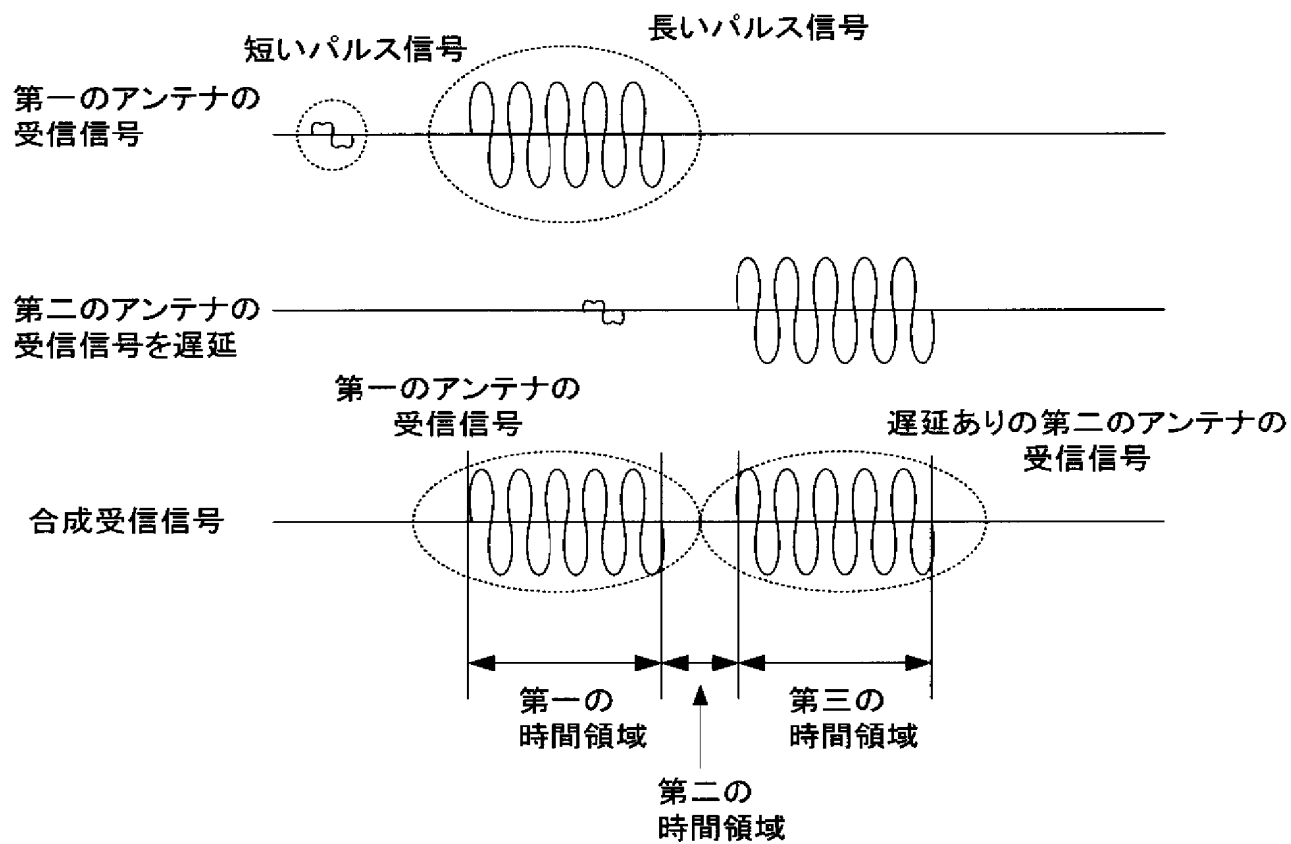


(b)

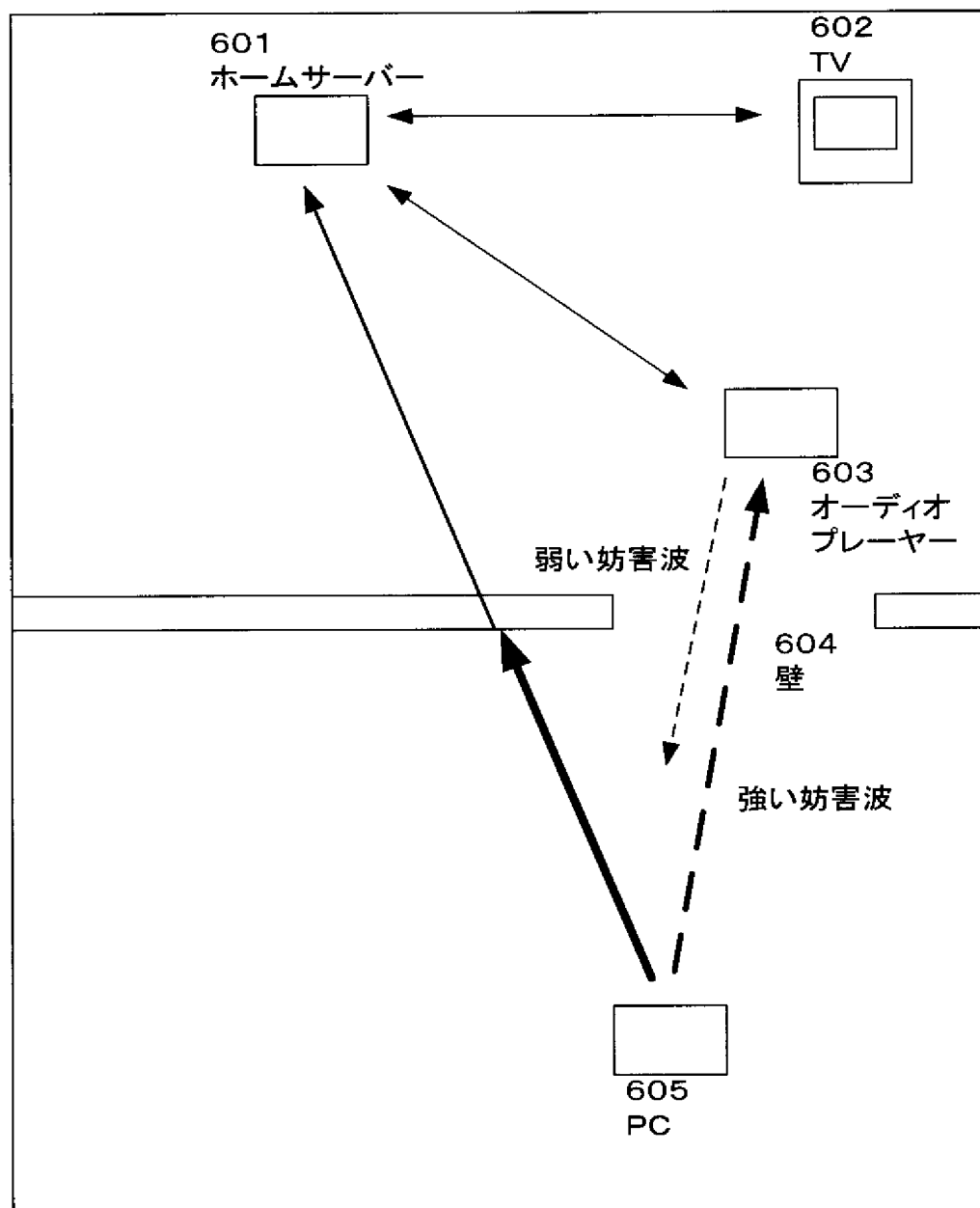


(c)

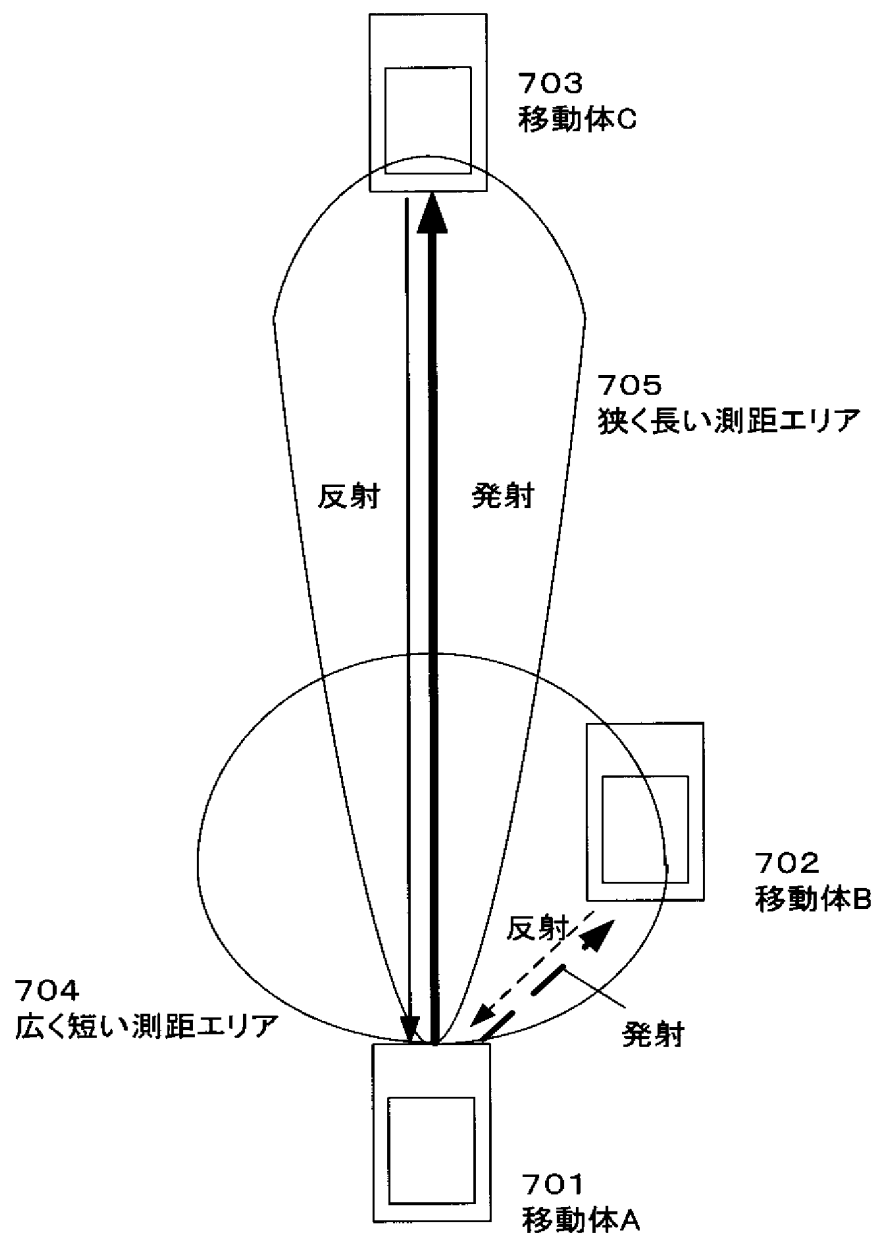
【図 5】



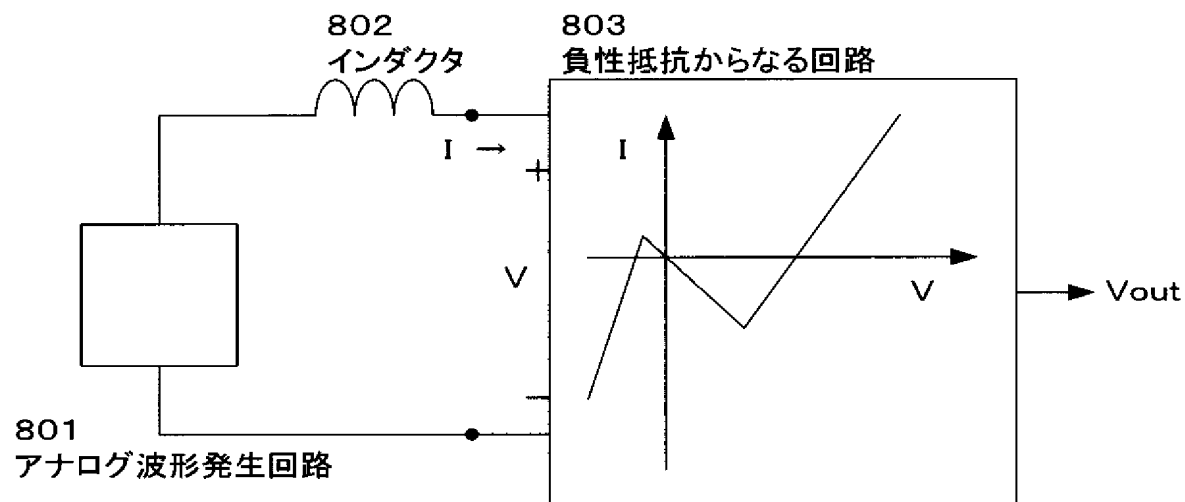
【図 6】



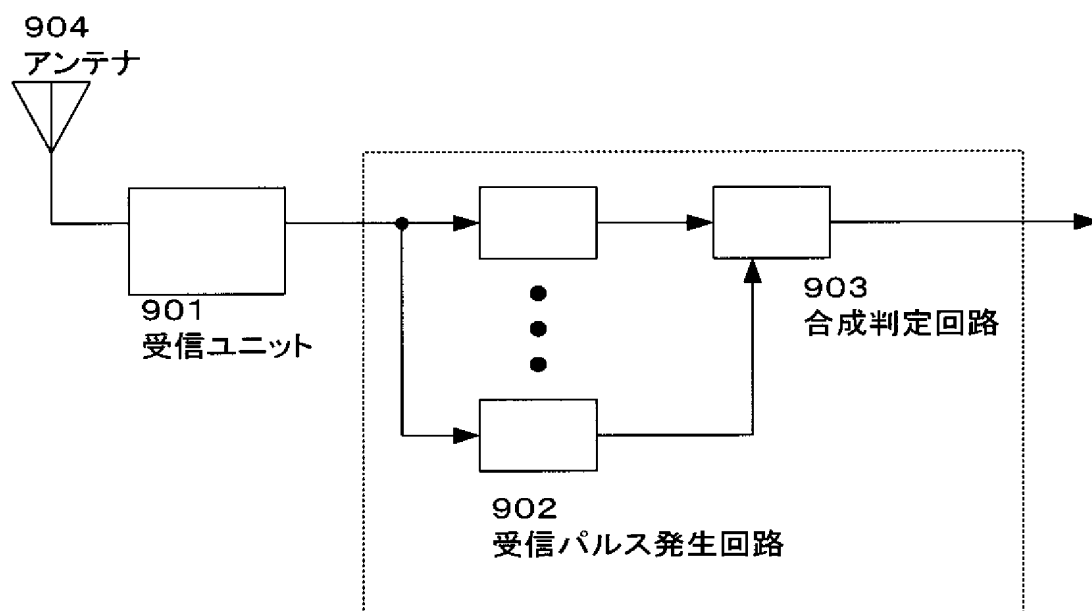
【図 7】



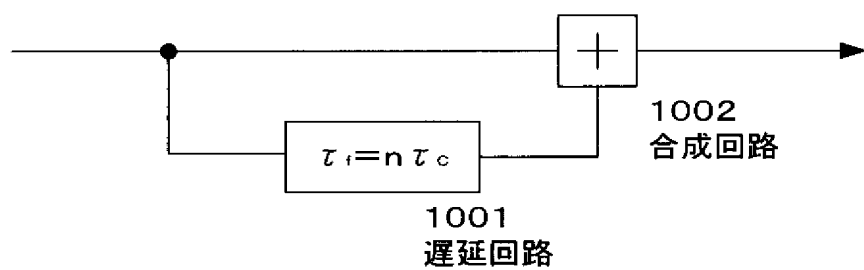
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マイクロ波帯～ミリ波帯を用いたパルス無線装置において、電波が到達するエリア内で他の無線装置が電波を送信すると、お互いに干渉するため、機器が大型化、高額化するという課題を有していた。

【解決手段】 受信信号にはパルス連続時間の短いパルス信号と長いパルス信号が混在している。希望信号を短いパルス信号とした場合、長いパルス信号の積算電力が大きいため、希望信号を復調できない。そこで、遅延回路 101 で遅延時間の異なるパルス信号をつくり、遅延パルス合成回路 102 で合成する。これにより、遅延パルス合成回路 102 の出力において、長いパルス信号が適当な遅延時間差で合成されることによって、部分的に相殺され、積算電力を大きく減じることができる。

以上の構成により、受信可変利得増幅器 103 は希望信号に適した動作を行い、短いパルス信号を復調することができる。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社